



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09275426 A**

(43) Date of publication of application: 21.10.97

(51) Int. Cl. **H04L 27/22**
H04J 11/00
H04L 27/38
H04N 5/21

(21) Application number: 08084990

(22) Date of filing: 08.04.96

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **AZAGAMI YASUSHI**
KONISHI TAKAAKI
OOMOTO NORIAKI
HAYASHI YOSHIKAZU

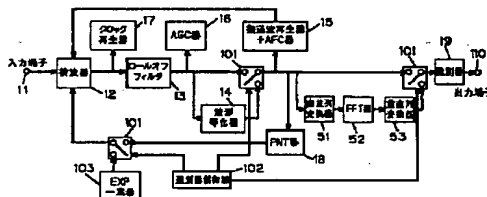
(54) DEMODULATOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow one system to demodulate a QAM modulation signal and a QPSK modulation signal in the demodulator in a digital transmitter-receiver.

SOLUTION: In the QAM demodulator system, a selector 101 and a selector controller 102 are used to form a signal path validating a waveform equalizer 14 and a PNT device 18 when an input signal to an input terminal 11 is a QAM modulation signal and to form a signal path invalidating the waveform equalizer 14 and the PNT device 18 when the input signal to the input terminal 11 is a QPSK modulation signal so as to allow one system to demodulate the QAM modulation signal and the QPSK modulation signal.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-275426

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 27/22			H 0 4 L 27/22	Z
H 0 4 J 11/00			H 0 4 J 11/00	Z
H 0 4 L 27/38			H 0 4 N 5/21	A
H 0 4 N 5/21			H 0 4 L 27/00	G

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-84990

(22)出願日 平成8年(1996)4月8日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 阿座上 裕史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小西 孝明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大本 紀顕

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

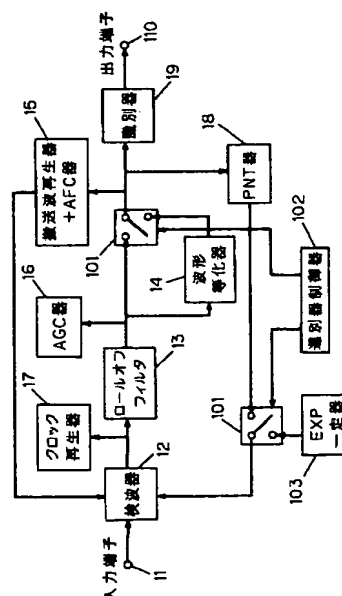
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 復調器

(57)【要約】

【課題】 デジタル伝送受信機における復調器において、1つのシステムでQAM変調信号とQPSK変調信号を復調することを目的とする。

【解決手段】 従来のQAM復調器のシステムにおいて、選別器101と選別器制御器102によって、入力端子11への入力信号がQAM変調信号のときは波形等化器14とPNT器18を有効にする信号経路を作り出し、入力信号がQPSK変調信号のときは波形等化器14とPNT器18を無効にする信号経路を作り出すことにより、1つのシステムでQAM変調信号とQPSK変調信号を復調することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル伝送される映像信号を復調する復調器において、信号経路を切り替えることによって複数の変調波の復調が可能となることを特徴とする復調器。

【請求項2】 変調した信号を入力する入力端子と、変調波から元の変調信号を復元する検波器と、前記変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するロールオフフィルタと、伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻す波形等化器と、前記変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器と、チューナの増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器と、外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器と、前記波形等化器の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生する識別器と、前記チューナの発信器から受ける位相雑音に追従するPNT器と、復調した信号を出力する出力端子と、前記変調波がQAM変調波のときは前記波形等化器と前記PNT器を有効にし、QPSK変調波のときは前記波形等化器と前記PNT器を無効にすることを特徴とする復調器。

【請求項3】 入力信号がQPSK変調波の場合波形等化器とPNT器を無効にする経路を作り出す選別器と、一定の出力を出力するEXP一定器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とする請求項2記載の復調器。

【請求項4】 入力信号がQPSK変調波の場合PNT器を無効にする経路を作り出す選別器と、一定の出力を出力するEXP一定器と、波形等化器のタップ係数が一つだけ1でそれ以外はすべて0になるように書き換える波形等化器用選別器と、入力信号によって前記選別器、波形等化器用選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とする請求項2記載の復調器。

【請求項5】 入力信号がQPSK変調波の場合波形等化器を無効にする経路を作り出す選別器と、0の値を出力する $\theta=0$ 一定器と、前記 $\theta=0$ 一定器からexp演算器への経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とする請求項2記載の復調器。

【請求項6】 波形等化器のタップ係数が一つだけ1でそれ以外はすべて0になるように書き換える波形等化器用選別器と、0の値を出力する $\theta=0$ 一定器と、前記 $\theta=0$ 一定器からexp演算器への経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とする請求項2記載の復調器。

【請求項7】 直並列変換をする直並列変換器と、高速フーリエ変換をするFFT器と、並直列変換をする並直列変換器と、入力信号がOFDMQAM変調波あるいはOFDMQPSK変調波のときは前記直並列変換器とF

FT器と並直列変換器を有効にし、入力信号がQAM変調波あるいはQPSK変調波のときは前記直並列変換器とFFT器と並直列変換器を無効にする経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とする請求項2項記載の復調器。

【請求項8】 逆高速フーリエ変換をする逆FFT器と、入力信号がOFDMQAM変調波あるいはOFDMQPSK変調波のときは前記逆FFT器を無効にし、入力信号がQAM変調波あるいはQPSK変調波のときは前記逆FFT器を有効にする経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とする請求項7記載の復調器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はデジタル伝送技術のデジタル伝送受信機におけるQPSK復調器、QAM復調器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の復調器は、異なった変調方式で変調した信号、たとえばQAM変調信号とQPSK変調信号を復調する復調器は、別々の復調方式の復調器、たとえばQAM復調器とQPSK復調器別々の形で構成されていた。

【0003】 図7に従来のQAM復調器の構成を示しており、変調した信号を入力する入力端子11と、変調波から元の変調信号を復元する検波器12と、変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するロールオフフィルタ13と、伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻す波形等化器14と、変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器15と、チューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器16と、外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器17と、チューナの発信器から受ける位相雑音に追従するPNT器18と、波形等化器14の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生する識別器19と、復調した信号を出力する出力端子110から構成されている。

【0004】 次に図7を用いて、従来のQAM復調器の動作を説明する。まず、QAM変調した信号が入力端子11から入力され、検波器12に入力される。検波器12は変調波から元の変調信号を復元し、ロールオフフィルタ13とクロック再生器17に入力する。クロック再生器17は外部のクロック用発振器を制御する情報を作り出し、外部のクロック用発信器の制御を行いシステムを動作させるクロックを作り出す。ロールオフフィルタ13は変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現し、波形等化器14とAGC器16に入力する。AGC器16はチューナ部の増幅器の利得を制御するための

利得制御信号を作り出し、外部のチューナにその利得制御信号を送り出す。波形等化器14は伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻し、識別器19と搬送波再生器+AFC器15とPNT器18に inputsする。搬送波再生器+AFC器15は変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出してその情報を検波器12に送る。PNT器18はチューナの発信器から受ける位相雑音を検出しその情報を検波器12に送る。識別器19は波形等化器14の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生し出力端子110出力する。以上の動作により、

10

【0005】また、図8に従来のQPSK復調器の構成を示しており、変調した信号を入力する入力端子11と、変調波から元の変調信号を復元する検波器12と、変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するローloffフィルタ13と、変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器15と、チューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器16と、外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器17と、波形等化器14

20

の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生する識別器19と、復調した信号を出力する出力端子110から構成されている。次に図8を用いて、従来のQPSK復調器の動作を説明する。

【0006】まず、QPSK変調した信号が入力端子11から入力され、検波器12に入力される。検波器12は変調波から元の変調信号を復元し、ローloffフィルタ13とクロック再生器17に inputsする。クロック再生器17は外部のクロック用発振器を制御する情報を作り出し、外部のクロック用発信器を制御しシステムを動作させるクロックを作り出す。ローloffフィルタ13は変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現し、AGC器16と搬送波再生器+AFC器15と識別器19に inputsする。AGC器16はチューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出し、外部のチューナにその利得制御信号を送り出す。搬送波再生器+AFC器15は変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出してその情報を検波器12に送る。識別器19はローloffフィルタ13の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生し出力端子110出力する。以上の動作によりQ

40

PSK復調を実現する。

【0007】図9に従来の波形等化器14の構成を示しており、波形整形する信号を入力する入力端子31と、波形整形された信号を出力する出力端子32と、3タップのトランスバーサルフィルタ、所定のタップ係数の値を記憶する記憶手段、入力信号および出力信号を用いてタップ係数を出力する係数設定回路、タップ係数が所定の範囲を超えた場合に係数リセット命令を係数設定回路に出力する係数監視回路から構成されている。

【0008】次に、図9を用いて従来の波形等化器の動

50

作を説明する。まず、歪んだ入力信号が入力端子31から入力され、トランスバーサルフィルタ33で等化された信号が出力端子32から出力される。トランスバーサルフィルタ13の入出力信号の関係式は、タップ係数を $2N+1$ 、各タップ係数を C_j 、入力信号系列を X_n すると、次式である。

【0009】

【数1】

$$Y_k = \sum_{j=-N}^N C_j \times X_{k-j}$$

【0010】（ここで、 X_{k-1} は X_n で表す）。この入出力信号を用いて係数設定回路36では、次のような演算を行い、タップ係数を決める。所定の基準出力レベルとの二乗誤差 e_k は次の式により、求められる。

【0011】

【数2】

$$e_k^2 = (d_k - Y_k)^2$$

【0012】そこで、 e_k を小さくするには、 K を e_k の平均化の回数とすると、係数誤差信号が次の式により求められるので、

【0013】

【数3】

$$\frac{de_k}{dC_j} \propto -2 \sum_{k=1}^K X_{k-1} \times e_k$$

【0014】この方向にタップ係数を更新していけば最終的には基準出力レベルとトランスバーサルフィルタの出力レベルの二乗誤差が最小になり、入力信号の変化に適応した等化特性が得られる。

【0015】さらに、図10に従来のPNT器19の構成を示しており、入力端子41と、検波器へ出力する出力端子42と、チューナの発信器から受ける位相ずれ θ を検出する θ 検出器43と、位相ずれ θ から次式の演算を行い出力する \exp 演算器44から構成されている。次に、図10を用いて従来のPNT器の動作を説明する。

【0016】まず、入力端子41から信号が入力され、 θ 検出器43に入力される。 θ 検出器43でチューナの発信器から受ける位相ずれ θ を検出しその情報を \exp 演算器44に inputsする。 \exp 演算器46では

【0017】

【数4】

$$\exp(-j\theta) = \cos\theta - j\sin\theta$$

【0018】の演算を行い、検波器12に出力する。そして、図11に従来のOFDMQAM復調器の構成を示しており、変調した信号を入力する入力端子11と、変調波から元の変調信号を復元する検波器12と、変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するローloffフィルタ13と、伝送路によって変化した信号を受

信機に対して適した信号に戻す波形等化器14と、変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器15と、チューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器16と、外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器17と、チューナの発信器から受ける位相雑音に追従するPNT器18と、搬送波再生器14の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生する識別器19と、信号の直並列変換を行う直並列変換器51と、高速フーリエ変換を行うFFT器52と、信号の並直列変換を行う並直列変換器53と、復調した信号を出力する出力端子110から構成されている。

【0019】次に図11を用いて、従来のOFDMQAM復調器の動作を説明する。波形等化器14の出力までは従来のQAM復調器と同様な動作が行われ、直並列変換器51に入力される。直並列変換器51で直並列変換され、FFT器52入力される。FFT器52で高速フーリエ変換され並直列変換器53に入力される。並直列変換器53で、並直列変換され識別器19に入力される。識別器19では従来のQAM復調器と同様の動作が行われOFDMQAM復調信号として出力される。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】このように、1つのデジタル伝送受信機で異なった変調方式で変調した信号を復調する場合、復調器として別々の復調器を装備しなければならなくなり、回路規模が大きくなるという問題を有していた。

【0021】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は、QAM変調波を復調する場合はQAM復調器の機能になるような信号路を確保し、QPSK変調波を復調する場合はQPSK復調器の機能になるような信号路を確保するように選別器を備えることにより実現する構成としたものである。これにより、1つの復調器で異なった変調方式で変調した信号を復調できる復調器を提供できる。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明は、デジタル伝送される映像信号を復調する復調器において、信号経路を切り替えることによって、複数の変調波の復調が可能となることを特徴とするものであり、また本発明は、変調した信号を入力する入力端子と、変調波から元の変調信号を復元する検波器と、前記変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するロールオフフィルタと、伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻す波形等化器と、前記変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器と、チューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器と、外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器と、前記波形等化器の出力信号をスライスしてシ

ンボル信号を再生する識別器と、前記チューナの発信器から受ける位相雑音に追従するPNT器と、復調した信号を出力する出力端子と、前記変調波がQAM変調波のときは前記波形等化器と前記PNT器を有効にし、QPSK変調波のときは前記波形等化器と前記PNT器を無効にすることを特徴とするものであり、また本発明は、上記発明において、入力信号がQPSK変調波の場合波形等化器とPNT器を無効にする経路を作り出す選別器と、一定の出力を出力するEXP一定器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とするものであり、また本発明は、上記発明において、入力信号がQPSK変調波の場合PNT器を無効にする経路を作り出す選別器と、一定の出力を出力するEXP一定器と、波形等化器のタップ係数が一つだけ1でそれ以外はすべて0になるように書き換える波形等化器用選別器と、入力信号によって前記選別器、波形等化器用選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とするものであり、また本発明は、上記発明において、入力信号がQPSK変調波の場合波形等化器を無効にする経路を作り出す選別器と、0の値を出力する $\theta=0$ 一定器と、前記 $\theta=0$ 一定器からexp演算器への経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とするものであり、また本発明は、上記発明において、波形等化器のタップ係数が一つだけ1でそれ以外はすべて0になるように書き換える波形等化器用選別器と、0の値を出力する $\theta=0$ 一定器と、前記 $\theta=0$ 一定器からexp演算器への経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とするものであり、1つの復調器でQAM変調方式で変調した信号とQPSK変調方式で変調した信号を復調できるという作用を有する。

【0023】また本発明は、直並列変換をする直並列変換器と、高速フーリエ変換をするFFT器と、並直列変換をする並直列変換器と、入力信号がOFDMQAM変調波あるいはOFDMQPSK変調波のときは前記直並列変換器とFFT器と並直列変換器を有効にし、入力信号がQAM変調波あるいはQPSK変調波のときは前記直並列変換器とFFT器と並直列変換器を無効にする経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とするものであり、1つの復調器でOFDMQAM変調方式で変調した信号とQAM変調方式で変調した信号を復調できる、あるいは1つの復調器でOFDMQPSK変調方式で変調した信号とQPSK変調方式で変調した信号を復調できるという作用を有する。

【0024】また本発明は、上記発明において、逆高速フーリエ変換をする逆FFT器と、入力信号がOFDMQAM変調波あるいはOFDMQPSK変調波のときは

10

20

30

40

50

前記逆FFT器を無効にし、入力信号がQAM変調波あるいはQPSK変調波のときは前記逆FFT器を有効にする経路を作り出す選別器と、入力信号によって前記選別器の切り替えを制御する選別器制御器を設けたことを特徴とするものであり、1つの復調器でOFDMQAM変調方式で変調した信号とQAM変調方式で変調した信号を復調できる、あるいは1つの復調器でOFDMQPSK変調方式で変調した信号とQPSK変調方式で変調した信号を復調できるという作用を有する。

【0025】以下、本発明の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は本発明の第1の実施の形態における復調器の構成を示すブロック図である。

【0026】図1において11は変調した信号を入力する入力端子、12は変調波から元の変調信号を復元する検波器、13は変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するロールオフフィルタ、14は伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻す波形等化器、15は変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器、16はチューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器、17は外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器、18はチューナの発信器から受ける位相雑音に追従するPNT器、19は搬送波再生器の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生する識別器、101は選別器、102は選別器制御器、103は出力信号をEとすると、

【0027】

【数5】

$$E=1(\text{一定})$$

【0028】の信号を出力するEXP一定器である。次に、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態におけるQAMQPSK一体型復調器の動作について説明する。入力した信号がQAM変調した信号である場合、選別器101が波形等化器、PNT器が有効になるような信号経路を作り出すための制御信号を選別器制御器102が出力する。そして、図7と同様な従来のQAM復調器のシステムの信号経路ができる。まず、QAM変調した信号が入力端子11から入力され、検波器12に入力される。検波器12は変調波から元の変調信号を復元し、ロールオフフィルタ13とクロック再生器17に入力する。クロック再生器17は外部のクロック用発振器を制御する情報を作り出し、外部のクロック用発信器と情報のやりとりを行う。ロールオフフィルタ13は変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現し、波形等化器14とAGC器16に入力する。AGC器16はチューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出し、外部のチューナにその利得制御信号を送り出す。波形等化器14は伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻し、識別器19と搬送

波再生器+AFC器15とPNT器18に入力する。搬送波再生器+AFC器15は変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出してその情報を検波器12に送る。PNT器18はチューナの発信器から受ける位相雑音を検出しその情報を検波器12に送る。識別器19は波形等化器14の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生し出力端子110出力する。以上の動作により、QAM復調を実現する。

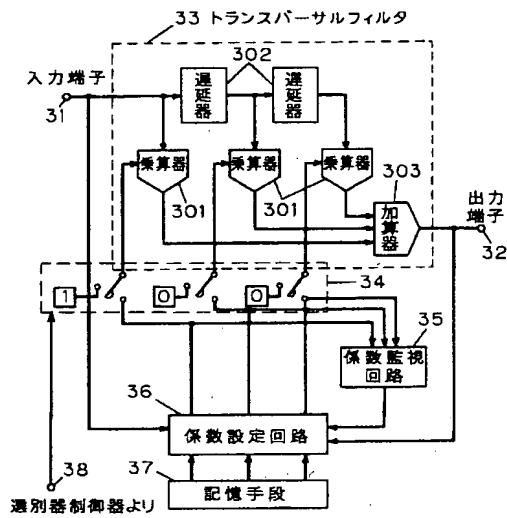
【0029】そして、入力した信号がQPSK変調した信号である場合、選別器101が波形等化器、PNT器が無効になるような経路を作り出すための制御信号を選別器制御器102が出力する。その場合、PNT器19から検波器12への信号は無効となり、代わりにEXP一定器からの出力が検波器12に入力されることになり、PNT器の動作は無効となる。そして、図8と同様な従来のQPSK復調器のシステムの信号経路ができる。

【0030】まず、QPSK変調した信号が入力端子11から入力され、検波器12に入力される。検波器12は変調波から元の変調信号を復元し、ロールオフフィルタ13とクロック再生器17に入力する。クロック再生器17は外部のクロック用発振器を制御する情報を作り出し、外部のクロック用発信器と情報のやりとりを行う。ロールオフフィルタ13は変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現し、AGC器16と搬送波再生器+AFC器15と識別器19に入力する。AGC器16はチューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出し、外部のチューナにその利得制御信号を送り出す。搬送波再生器+AFC器15は変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出してその情報を検波器12に送る。識別器19はロールオフフィルタ13の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生し出力端子110出力する。以上の動作によりQPSK復調を実現する。

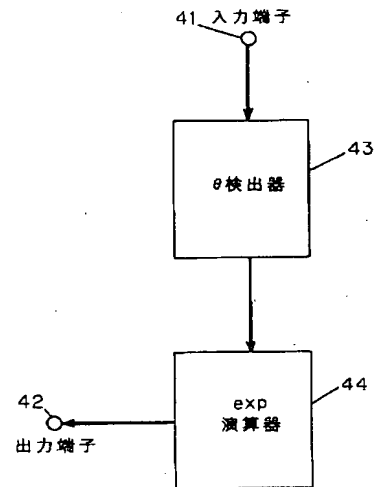
【0031】(実施の形態2) 図2は本発明の第2の実施の形態における復調器の構成を示すブロック図である。

【0032】図2において11は変調した信号を入力する入力端子、12は変調波から元の変調信号を復元する検波器、13は変調波の受信帯域の制限と符号間干渉の抑制を実現するロールオフフィルタ、14は伝送路によって変化した信号を受信機に対して適した信号に戻す波形等化器、15は変調波の位相ずれ、周波数ずれを検出して補正する搬送波再生器+AFC器、16はチューナ部の増幅器の利得を制御するための利得制御信号を作り出すAGC器、17は外部のクロック用発振器を制御するクロック再生器、18はチューナの発信器から受ける位相雑音に追従するPNT器、19は搬送波再生器の出力信号をスライスしてシンボル信号を再生する識別器、102は選別器制御器である。図1の構成と異なるのは、波形等化器14とPNT器18の構成である。

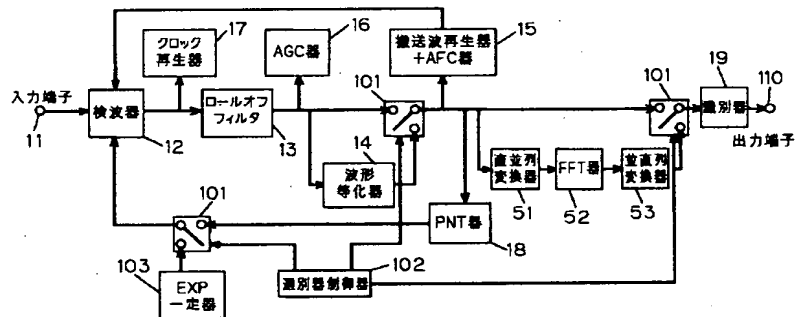
【図 3】



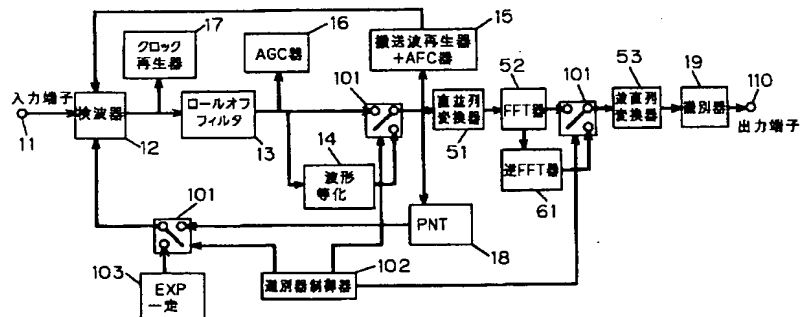
【図 10】



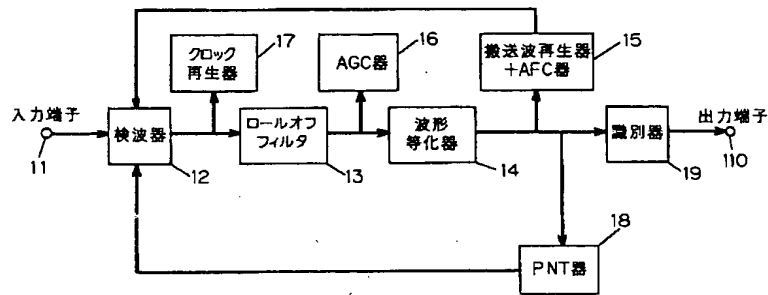
【図5】



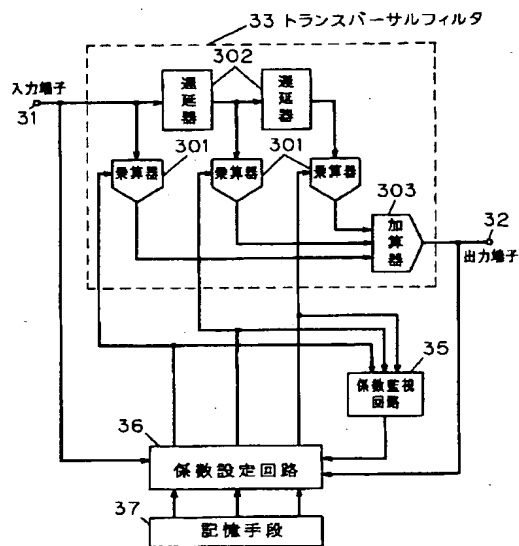
【图6】



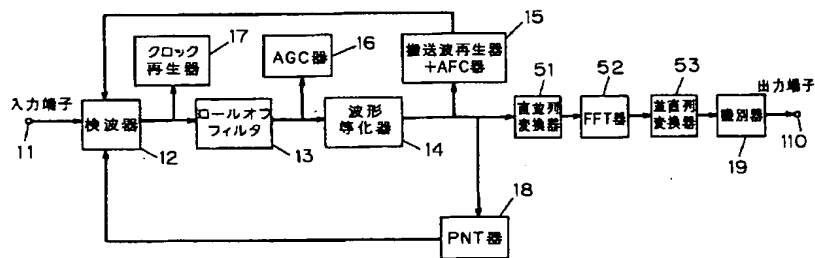
【図7】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 林 芳和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内